

KO

19

19.09.1998|

PATENTSTYRET

19.AUG98 983796

E04233

Re/Aln

Deep Oil Technology, Incorporated
11757 Katy Freeway, Suite 500, Houston, Texas, USA

Oppfinner(e):

Richard Lloyd Davies, 1111 Houghton, Apt. 1705, Katy, Texas, USA

Lyle David Finn, 3806 Bayou Bend Court, Sugar Land, Texas, USA

Stressavlastningsskjøt for stigerør

Oppfinnelsen vedrører generelt opplagring av stigerør i en offshorestruktur, mer særskilt opplagringen av stigerør i bunnen av en flytende offshorestruktur.

- Ved boring og produksjon av hydrokarboner offshore har utviklingen av dypvannsoperasjoner fra flytere innbefattet bruk av strekkstag og strekksatte stigerør, som strekker seg fra flyteren til havbunnen. Slike flytere innbefatter strekktårn med oppdrift, og bøyestrukturer hvor den flytende struktur strekker seg godt over vannflaten og er utsatt for hiv, stampe- og rullebevegelser.
- De nedre endene til strekkstagene og stigerørene er forbundet med havbunnen ved hjelp av rør eller andre stigerør som er innleiret i og faststøpt i havbunnen. De øvre endene til strekkstagene og stigerørene går gjennom åpninger i kjølen eller bunnen av flyterne og holdes vertikalt ved hjelp av strekkmidler anordnet nær vannflaten.
- Åpningene i bunnen tjener til å holde de rør som danner strekkstagene eller stigerørene når flyteren beveger seg sideveis i forhold til havbunnforbindelsen. Slik sideveis bevegelse vil gi bøyninger i røret ved åpningen, eller en dreiebevegelse av røret om rørets kontaktpunkt med åpningskanten. Bøying av et rør som står under strekk vil gi utmatting og slitasje ved åpningen. Stigerørdiameteren kan variere alt etter de funksjonskrav som stilles til stigerøret, og typiske rørdimensjoner er fra 7,5 til 50 cm. Åpningen i den bærende bunnstyreramme er i dagens utførelser dimensjonert for å kunne slippe gjennom den kopling som benyttes for å knytte stigerøret til undervannsbrønnhodet. Denne koplings diameter varierer typisk fra 65 til 125 cm, alt avhengig av den koplingstype som benyttes. Tidligere anvendte bunnhylser har vært utformet slik at de utfyller et hull i bunnen med dimensjonene 73 til 127 cm. Dette har medført en stor diameter for hylsen, som således blir både tung og kostbar. Denne store hylsediameter har medført at hylsen blir for stiv til på en effektiv måte å kunne tillate den ønskede bøying. I tillegg har hylsen nødvendigvis vært meget lang (15 til 18 m) for derved å sikre at hylsen ikke forlater bunnstyringen som følge av relativbevegelse mellom flyteren og stigerøret.
- Tidligere foreslåtte midler for kontrollering av spenninger på et slikt sted eller område hvor røret dreier seg har innbefattet koniske rørveggseksjoner med meget stor veggtykkelse. De tykke koniske veggseksjoner maskineres vanligvis ut fra store støpeemneer og er meget dyre.
- I US-patentsøknad nr. 08/431,147 beskrives det en spenningsavlastningsskjøt hvor en hylse er tredd over et røravsnitt ved den begrensende åpning, hvilken hylse har en

innerdiameter som er større enn ytterdiameteren til røravsnittet. Midler ved begge hylseender bevirker en sentrering av røret i hylsen slik at bøyespenningene ved åpningen avlastes og fordeles til røret ved hylsens ender.

- 5 Denne kjente utførelse adresserer ikke behovet for en stigerøropplagring i bunnen av en flyter, hvilken opplagring kan installeres sammen med stigerøret og lettere kan fjernes og utbyttes ved behov, eksempelvis ved skader, slitasje og/eller utmatting.

- Oppfinnelsen adresserer nettopp dette behov. Ifølge oppfinnelsen foreslås det en
 10 spenningsavlastningsskjøt for bruk ved stigerør i flytende systemer hvor en flyter vil være utsatt for variabel bevegelse under påvirkning av vind, strømmer og bølger. Stigerøret har en ende som kan tilknyttes havbunnen og et øvre parti utformet til å kunne gå gjennom en begrensende åpning i bunnen av flyteren. Et kuleledd er løsbart festet til bunnen ved åpningen. En hylse er omtrent på midten tilknyttet kuleleddet. Det stigerør
 15 som er opptatt i hylsen er forsynt med slitestrimler eller egnede sliteflater som reduserer reduksjonen av sliteflatediameteren.

Oppfinnelsen skal nå forklares nærmere under henvisning til tegningene, hvor:

- 20 Fig. 1 viser et skjematisk riss av en flyter, med et rør som forbinder flyteren med havbunnen,
 fig. 2 viser et detaljutsnitt fra fig. 1 og viser en bunnåpning i flyteren hvor det er anordnet en spenningsavlastningsskjøt ifølge oppfinnelsen,
 fig. 3 viser et riss etter linjen 3-3 i fig. 2,
 25 fig. 4 viser et riss etter linjen 4-4 i fig. 2,
 fig. 5 viser en alternativ utførelsesform av oppfinnelsen, og
 fig. 6 viser en alternativ utførelsesform av hylsen ifølge oppfinnelsen.

- I fig. 1 er det rent skjematisk vist en flyter 20 av bøye- eller strekktårntypen. Et rør 22
 30 går fra flyterens bunn 24 og er tilknyttet havbunnen 28 med en egnet forbindelse ved 26. Sideveis bevegelse av flyteren 20 er indikert med 20'. I røret 22 vil det oppstå bøyespenninger der hvor røret går ut fra flyteren ved 24 og ved havbunnen, ved forbindelsen 26. Med stiplede linjer 22' er slik bøyning vist sterkt overdrevet.

- 35 Fig. 2 viser det foretrukne utførelseseksempel av oppfinnelsen, generelt betegnet med henvisningstallet 10. Spenningsavlastningsskjøten 10 består i hovedsaken av kuleleddet 32, hylsen 36 og slitestrimler 38.

Flyterens bunn 24 har et antall åpninger 30, idet bare en av disse er vist her. Åpningen 30 er utformet for løsbart opptak av et kuleledd 32. Et slikt kuleledd vil på kjent måte gi en relativ bevegelsesfrihet i samtlige plan. Kuleleddet 32 holdes på plass i bunnen 24 ved
5 hjelp av en lås 34, som muliggjør at kuleleddet kan installeres eller tas ut etter behov. Kuleleddet kan være utformet på mange ulike måter. Det kan eksempelvis dreie seg om et kuleledd med metallkule og metallfatning eller om en elastomer "fleksibel skjøl" hvor et gap mellom kule og fatning er utfyllt med vekslende lag av elastomert materiale og metall.

10

Hylsen 36 er sammenfattet med kuleleddet 32 slik at den kan bevege seg sammen med kuleleddet. Hylsen 36 er tilknyttet kulan omtrent midt på hylsen. Som følge av denne tilknytning foregår det ingen relativ vertikalt bevegelse mellom flyteren 20 og hylsen 36. Dette muliggjør bruk av en meget kortere hylse 36 enn i tidligere kjente utførelser. Som
15 vist i fig. 3 er hver hylseende 36 avskrådd utover, som vist ved 37, for derved å minimalisere skader på slitestrimlene 38.

Det indre løp i hylsen 36 er dimensjonert for opptak av et parti 22a av stigerøret med mellomliggende og til stigerøret festede slitestrimler 38, se fig. 3 og 4. Slitestrimlene 38
20 utfyller i hovedsaken ringrommet mellom hylsen og røret og tilveiebringer en meget større slitelflate enn den stigerøret har alene. Graden av reduksjon i slitelflattediameteren vil derfor være mindre enn i de kjente utførelser. Stigerøret med de tilhørende slitestrimler 38 er fortrinnsvis et såkalt heavy duty-stigerør og er indikert med henvisningstaallet 22A.

25

Det foretrekkes også at stigerørkoplingene 40 er plassert så langt som mulig fra hylseendene. Dersom det er nødvendig å begrense lengden av stigerørsegmentene kan eventuelt en stigerørkopling 40 være anordnet nær midten av hylsen 36. I begge tilfeller vil stigerørkoplingene være plassert langt fra de steder hvor det oppstår høye bøy-
30 spenninger. Dette eliminerer behovet for mer dyre koplinger av den type som kreves i kjente utførelser, hvor koplingene er plassert i høyspenningsområder og således må kunne ta høye belastninger og må være dimensjonert for å tåle potensielle utmattinger.

Så snart flyteren er bragt på plass og stigerørene skal installeres senkes kuleleddet 32 og
35 hylsen 36 sammen med stigerøret 22 og plasseres i åpningen 30 i bunnen 24. Låsen 34 benyttes for å låse kuleleddet 32 på plass. De resterende stigerørsegmenter tilknyttes og kjøres ned gjennom hylsen 36.

Fig. 5 viser en alternativ utførelsesform av oppfinnelsen, hvor hylsen 36 er tilknyttet heavy-duty-stigerøret 22 istedenfor bunninnsatsen 42. Stigerørkoplingene 40 er plassert som beskrevet foran. Denne alternative utførelse har de samme fordeler som den først
 5 beskrevne, idet hylsen 36 har en mindre diameter enn i kjente utførelser og kan utformes slik at den mer effektivt kan utøve den ønskede bøyebegrensningsfunksjon. Effektiviteten til hylsen 36 i denne alternative utførelsesform kan økes ved å redusere hylsens bøyetivhet som funksjon av avstanden fra bunninnsatsen 42. Dette kan skje ved å redusere diameteren og/eller tykkelsen til hylsen 36.

10

I fig. 6 er det vist en alternativ hylseutformning hvor det kan benyttes to eller flere konsentriske rørsegmenter 44 og 46. Hver innenforliggende rørsegment strekker seg en viss avstand ut over hver ende av det omgivende rørsegment. Et varig og elastisk materiale, her indikert med henvisningstallet 48, kan benyttes for fylling av ringrommet
 15 mellom de konsentriske rørsegmenter 44, 46 og 22.

Det skal her fremheves at kuleleddet 32 bare er en mulig utførelsesform for den svingefunksjon som tilveiebringes med oppfinnelsen. Et universalledd, som kjent fra kjøretøydrevakslinger, vil også egne seg.

20

Oppfinnelsen er derfor ikke begrenset til de viste og beskrevne utførelser, og kravets ordlyd forutsettes tolket i videste forstand og funksjonsrettet med hensyn til kuleleddet.

P a t e n t k r a v

1.

Spenningsavlastningsskjøt for bruk ved rør i flytende systemer hvor en flyter utsettes for variabel bevegelse under påvirkning av vind, strømmer og bølger, hvilket rør har en ende som kan tilknyttes havbunnen og et øvre rørparti beregnet til å gå igjennom en åpning i flyterens bunn, k a r a k t e r i s e r t v e d at spennings-

- a. et kuleledd (32) eller tilsvarende som er løsbart anordnet i åpningen (30),
- 10 b. en hylse (36) som går gjennom og er tilknyttet kuleleddet slik at hylsen ligger inne i og utenfor flyteren på begge sider av åpningen (30) og er tredd over rørpartiet ved åpningen, hvilken hylse (36) har en innerdiameter større enn rørpartiets ytterdiameter, og
- c. slitestrimler (38) tilknyttet rørpartiet i hylsen, hvilke slitestrimler (38) i hovedsaken fyller ringrommet mellom rørpartiet og hylsen og strekker seg en valgt strekning ut over
- 15 hver hylseende.

2.

Spenningsavlastningsskjør ifølge krav 1, kar større enn rørpartiets ytterdiameter, og

- c. slitestrimler (38) tilknyttet rørpartiet i hylsen, hvilke slitestrimler (38) i hovedsaken
- 20 fyller ringrommet mellom rørpartiet og hylsen og strekker seg en valgt strekning ut over hver hylseende.

2.

Spenningsavlastningsskjør ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t

- 25 v e d at det i hylsens (36) opptatte rørparti innbefatter et heavy-duty-stigerør.

3.

Spenningsavlastningsskjøt ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t

- v e d at hylsens (36) ender er avskrådd.

30

4.

Spenningsavlastningsskjøt ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t

- v e d at hylsen (36) dannes av minst to konsentriske rørsegmenter (44,46), idet det respektive innenforliggende rørsegment strekker seg en valgt strekning ut over hver ende
- 35 av det omgivende rørsegment.

5.

- Spenningsavlastningsskjøt for bruk ved rør i flytende systemer hvor en flyter utsettes for variabel bevegelse under påvirkning av vind, strømmer og bølger, hvilket rør har en ende som kan tilknyttes havbunnen og et øvre rørparti beregnet til å gå gjennom en begrensende åpning i flyterens bunn, k a r a k t e r i s e r t v e d at spenningsavlastningsskjøten innbefatter
- a. en bunn-styreinnsats som er løsbart opptatt i åpningen (30) i flyteren, og
 - b. en hylse (36) opptatt i bunn-styreinnsatsen slik at hylsen strekker seg inne i og utenfor flyteren på hver side av åpningen og er trekk over og tilknyttet rørpartiet ved åpningen.

FIG. 1

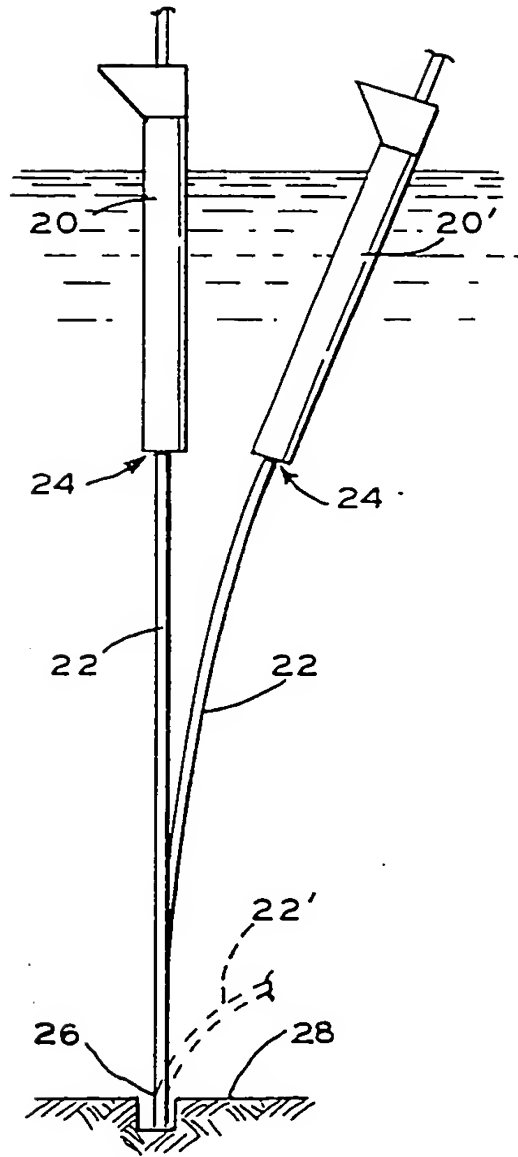


FIG. 2

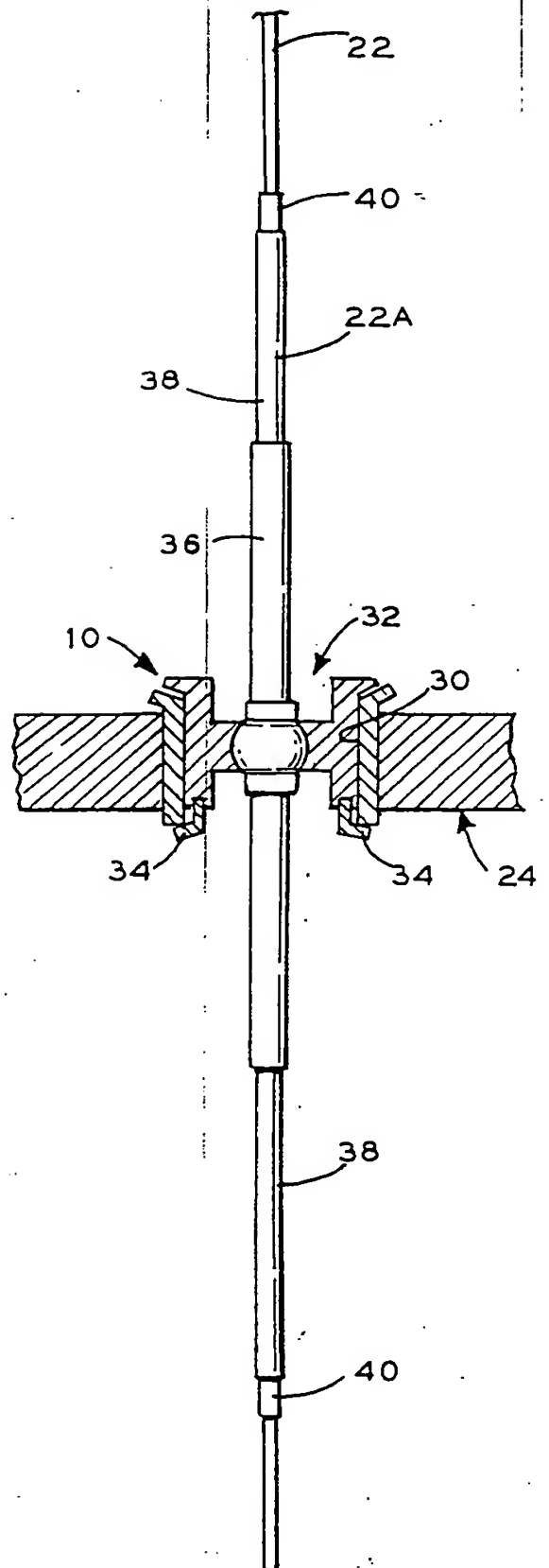


FIG. 3

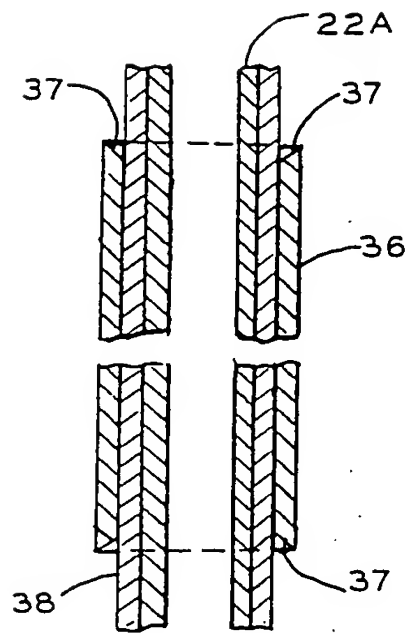


FIG. 4

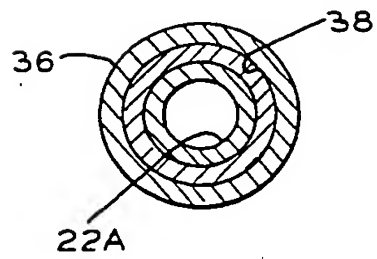
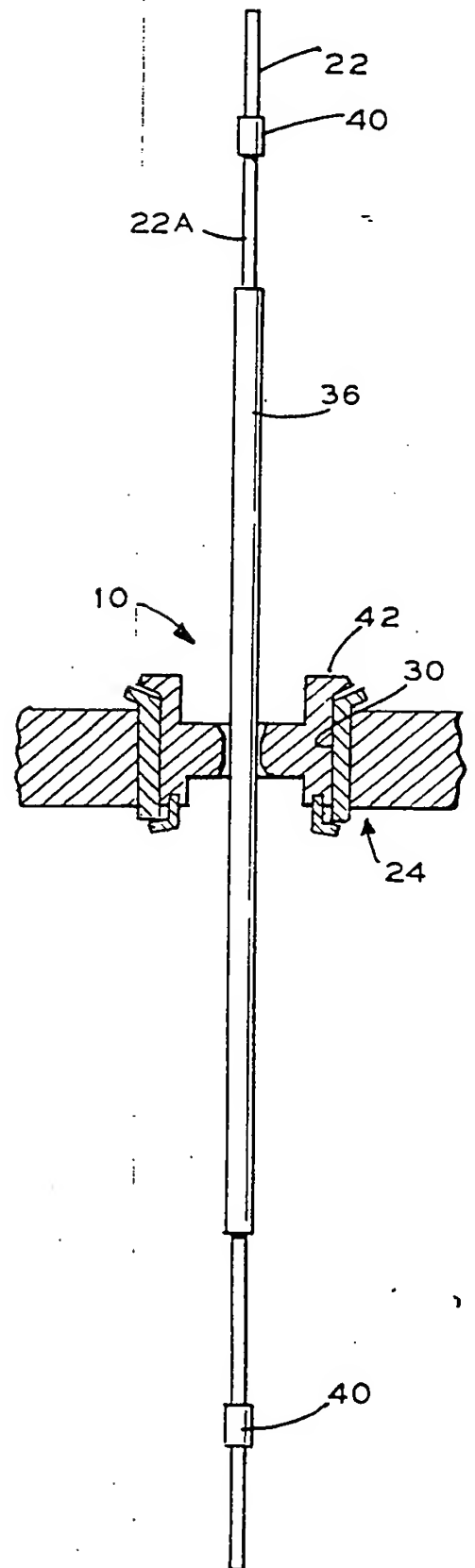


FIG. 5



1k

19.AUG98 983796

FIG. 6

